

首都高速道路公社 正会員 海老根 昭

" 伏見 敏男

" 小森 和男

1. 現場溶接継ぎの採用

首都高速道路葛飾川口線は、葛飾区小菅付近で、首都高速6号線と分岐し、荒川左岸沿いに足立区梅田、鹿浜を経て、都県境の舎人から埼玉県川口市新郷に入り、同市西部を北上して岩槻街道（国道122号線）新井宿において東北自動車道および将来の外郭環状線（国道298号線）に継がる在来4車線の高速道路で、その延長は約18kmです。

本設計は、埼玉県川口市東本郷地区であり、従来のT型ラーメン橋脚の横梁をなくして、街路に対する圧迫感をなくす方向で、美観的考慮から図-1に示すような単柱鋼橋脚を採用した。ちなみに、本工区の上部工は、横梁を一体化した10径間連続鋼桁橋（10@50m=500m）を採用している。ここでは、多径間連続鋼桁橋の設計内容については、触れずに他に譲るものとする。

本工区はKS44工区）と隣接工区を合せると、図-1にみられるような角形単柱橋脚が4基あり、連続上の理由により、そのうち3基が現場継ぎを必要となった。隣接工区をも含めた外観の連続性を考慮し、景観上優れた現場溶接継ぎを採用した。現場溶接採用決定後、実物大模型（2m×1.5m）において実験を行い、構造詳細、施工法等の検討を行った。

2. 構造概要

今回、現場溶接継ぎを採用した角形単柱鋼橋脚は、全部で3基（ P_1, P_2, P_3 ）ある。橋軸垂直方向幅は3m（ $t_0 = 15\text{mm}$ ）、橋軸方向幅は2.5m（ $t_0 = 42\text{mm}$ ）〔 P_2 は2.0m（26mm）×1.5m（28mm）〕あり、材質は表-1に示す通りである。

溶接方法は手溶接とし、溶接姿勢は水平とする。

予熱方法は、固定式のバーナーで4面同時に行うこととした。開先形状は図-2に示す通りK開先とし、それと水の板厚については表-1に示す通りとした。縦リブは、板の溶接終了後、H.T.ボルトにより接合する。なお、接合面の上下約0.5mの位置に、各々ダイアフラムもしくは横リブが設けられている。

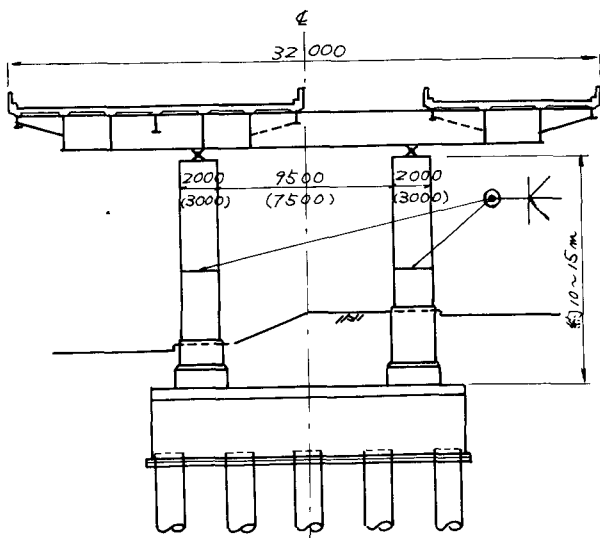


図-1 一般横断面図

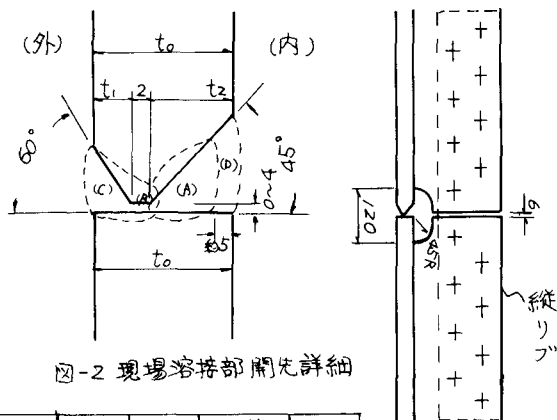


図-2 現場溶接部開先詳細

t_0	t_1	t_2	材質	橋脚部
15※	4	9	SS41	P_1, P_3
28	8	18	SM50TB	P_2
36	11	23	SM53B	P_2
42	13	27	SM41C	P_1, P_3

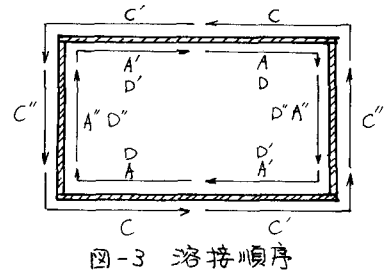
（ $t_0 = 15$ の場合はAで内面の面まで盛りあがる）

表-1

3. 施工順序

オセ節ブロックの現場溶接を含む施工順序は、次の通りである。

- ① オセ節ブロックをオセ1節の上に架設し縦リブを仮ボルトで止める。
- ② 継手部調整、[ルートギャップ調整(許容値0~4mm)、目置調整(許容値±3mm)、隅角部の開先修正]
- ③ 調整完了後、外面を仮付溶接し、調整器具、縦リブの仮ボルトを取り外す。
- ④ 橋脚内面より溶接エコーで溶接を行う。(A→A'の順)(図-3参照)
- ⑤ 橋脚外面より、仮付溶接及内面初層までカウジングにて溶かす。
- ⑥ カラーチェック後、外面の溶接を行う。(C→C'の順)
なお、コーナー部はエンドタブは設けず、円形形状を標準より小さくして処理している。
- ⑦ 隅の面の溶接を行う。(D→D'の順)
- ⑧ 溶接完了後、外面をグラインダーにて仕上げる。
- ⑨ 溶接全長をX線により検査し、コーナー部は超音波によって検査する。
- ⑩ 溶接完了後、縦リブをH.T.ボルトにて締付ける。



上側

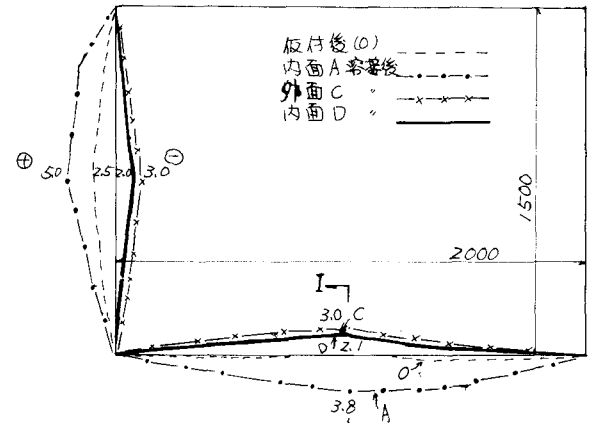
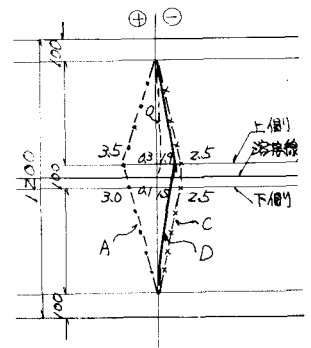


図-4 溶接による凹み(模型試験)

I-I



4. 施工結果

まず、施工に先立ち模型実験(2実物大)を行い、
次のような点を施工の際に細心入れた。

- ① 試験体の4隅角部(ヌ型開先2ヶ、角型開先2ヶ)を使用して、施工性の良否をマクロ試験及び超音波探傷試験によって確認した結果、両方共にほぼ良好な結果となった。(しかし、開先を直線にすりつけたために、隅角部で開先角度が狭くなり、1ヶ所欠陥(3級)が発生した。(ヌ型開先)これは、開先角度を大きくする(30°→45°)ことにより解決できる。ヌ型開先と角型開先との比較は、施工性、エンドタブの取付け、等、総合的に考えた場合、ヌ型開先がよっと考えられた。

現段階では、3基のうち2基(P₁, P₂)の施工が完了しているが、その結果を次に示す。

- ② 図-4に示す溶接による凹みは、模型実験によるものであるが、本体においても同様の結果があらわれたが、最大の凹みは板厚15mmのところでは4mmが得られた。
- ③ 収縮量は、模型の場合2.0~2.3mm、本体の場合は、1.4~3.4mm(平均2.5mm程度)生じ、この程度の量は特に問題とならない。
- ④ X線及び超音波による検査結果を表-2に示す。欠陥の発生箇所は、隅角部および縦リブ位置で発生し、種類は、スラッグの巻き込み、ブローホールによるものである。

検査法	X線	超音波*
1級	無欠陥	32.0%
2級	1種	27.4
	2種	10.9
3級	1種	17.2
	2種	9.4
3級以上(種)	3.1	8.2
試験数	128枚	49ヶ所

表-2 溶接部検査結果
*コーナー部のみ